Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Fabio
Cognome	Gori

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Calcolo numerico dei sistemi termofluidodinamici
Inglese	Numerical methods for thermal and fluid dynamics

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2019/20
	○ L ◉ LM ○ LM CU
CdS	Meccanica e Medica
Codice	8037743
Canale	
CFU	2 Gori + 2 Corasaniti + 2 Petracci
Lingua	Inglese/Italiano

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Gli obbiettivi principali del corso sono: la conoscenza di base dell' analisi numerica impiegata nella termo-fluidodinamica, in particolare del metodo delle differenze finite e dei volumi finiti, la conoscenza della metodologia di base della modellistica turbolenta relativa al trasporto di quantità di moto, di calore e di massa, e infine l'apprendimento di un Software commerciale impiegato nell'industria. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Al termine del Corso lo studente sarà in grado di conoscere gli argomenti di base dell'analisi numerica impiegata nella termo-fluidodinamica, in particolare del metodo delle differenze finite e dei volumi finiti, la conoscenza della metodologia di base della modellistica turbolenta relativa al trasporto di quantità di moto, di calore e di massa, e infine l'apprendimento di un Software commerciale impiegato nell'industria. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Al termine del Corso lo studente, dopo aver appreso gli argomenti di base dell'analisi numerica impiegata nella termo-fluidodinamica, in particolare del metodo delle differenze finite e dei volumi finiti, la
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The aims of the course are: the basic knowledge of the numerical analysis for thermal and fluid dynamics, with the methods of finite differences and finite volumes, the knowledge of the basic modeling of turbulence for momentum, heat and mass transfer, and of a software employed commercially in industrial applications. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: At the end of the Course the student will have the the basic knowledge of the numerical analysis for thermal and fluid dynamics, with the methods of finite differences and finite volumes, of the basic modeling of turbulence for momentum, heat and mass transfer, and of a software employed commercially in industrial applications. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: At the end of the Course the student, after have the basic knowledge of the numerical analysis for thermal and fluid dynamics, with the methods of finite differences and finite volumes, the knowledge of the basic modeling of turbulence for momentum, heat and mass transfer, and of a software employed commercially in industrial applications, will be able apply the finite differences and finite

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica o in altre Lauree triennali dove si sono sostenuti almeno 9 CFU di Fisica Tecnica Industriale.
Inglese	Laurea Degree (3 years) in Mechanical Engineering or in other Laurea degrees, where the student has got at least 9 CFU in Industrial Technical Physics.

Programma

Italiano	Equazioni di base. Classificazione equazioni del secondo ordine. Equazioni paraboliche, ellittiche e iperboliche. Sistemi di equazioni. Condizioni al contorno. Approssimazione discreta delle derivate. Serie di Taylor. Operatori alle differenze finite. Volume di controllo. Applicazione del volume di controllo. Errori nelle soluzioni numeriche. Metodi di soluzione di sistemi di equazioni algebriche. Riduzioni ad equazioni algebriche. Metodi diretti. Metodi iterativi. Gauss-Siedel. SOR, Successive Over Relaxation. Sistemi non-lineari. Sistemi monodimensionali a regime stazionario e transitorio. Metodo esplicito e analisi di stabilità. Metodo implicito e analisi di stabilità Crank-Nicholson. Metodo combinato e stabilità. Metodo analitico numerico per metalli liquidi. Sistemi parabolici bidimensionali
Inglese	Numerical analysis. Partial differential equations of second order. Parabolic, elliptic and hyperbolic. Systems of equations. Boundary conditions. Discrete approximation of the derivative. Taylor series. Operators. Control volume and applications. Errors in the numerical solutions. Methods of solution of systems of algebraic equations. Direct and iterative methods. Gauss-Siedel, SOR, Successive Over Relaxation. Non linear systems. One dimensional system at steady and unsteady state. Explicit and implicit methods and stability analysis. Crank-Nicholson. Combined method and stability. Analitical and numerical method for liquid metals. Two dimensional parabolic systems. Transient equation for convection and diffusion. Explicit, combined, ADI and ADE methods. Modified inverse method. Predictor- corrector

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☐ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	L'esame prevede una prova orale con la discussione di una esercitazione eseguita numericamente e due domande sul corso.
Inglese	The course concludes with an oral examination, consisting in the discussion of a numerical exercise and two questions on the topics of the Course.

Testi adottati

Italiano	Ozisik N., Finite Difference Methods in Heat Transfer. Appunti di lezioni. Kakac S. and Yener Y., Convective heat transfer, CRC Press. Kays W. M., Convective heat and mass transfer, McGraw-Hill. Spalding D. B., Imperial College, Londra.
Inglese	Ozisik N., Finite Difference Methods in Heat Transfer. Lecture notes. Kakac S. and Yener Y., Convective heat transfer, CRC Press. Kays W. M., Convective heat and mass transfer, McGraw-Hill. Spalding D. B., Imperial College, Londra.

Bibliografia di riferimento

Italiano	Vedi la Bibliografia di: Ozisik N., Finite Difference Methods in Heat Transfer. Kakac S. and Yener Y., Convective heat transfer, CRC Press. Kays W. M., Convective heat and mass transfer, McGraw-Hill. Spalding D. B., Imperial College, Londra.
Inglese	See the references of: Ozisik N., Finite Difference Methods in Heat Transfer. Kakac S. and Yener Y., Convective heat transfer, CRC Press. Kays W. M., Convective heat and mass transfer, McGraw-Hill. Spalding D. B., Imperial College, Londra.

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Le lezioni sono tenute illustrando la problematiche scientifiche e tecniche, mostrando le soluzioni numeriche principali e proponendo alcune tematiche di problematiche numeriche.
Inglese	Lectures are given showing first the scientific and technical problems, showing the main numerical solutions and with the suggestion of some topics for numerical exercises.

Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Gli studenti possono frequentare in modo facoltativo.
Inglese	The students can attend the lectures freely.